

PAT-NO: JP02000312983A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000312983 A

TITLE: LASER MARKING METHOD

PUBN-DATE: November 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAYAKAWA, HIROTOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YASKAWA ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP11120232

APPL-DATE: April 27, 1999

INT-CL (IPC): B23K026/00, B41M005/26

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a laser marking method for forming fine patterns with excellent atmospheric corrosion resistance on a glass substrate.

SOLUTION: This laser marking method comprises a first step of forming a membrane 2 or adhesion on the surface of a marked material 1 composed of a transparent body or a laser light transmitting body, and a second step of radiating a laser beam LB to the membrane or the adhesion and to form projection and depression on the surface of the marked material in a process for removing the membrane or the adhesion from the marked material. Further, a third step of forming patterns such as character, figure, symbol, barcode, or

two-dimensional code on the membrane or the adhesion may be provided between the first step and the second step.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-312983

(P2000-312983A)

(43)公開日 平成12年11月14日(2000.11.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターコード^{*}(参考)

B 2 3 K 26/00

B 2 3 K 26/00

B 2 H 1 1 1

B 4 1 M 5/26

B 4 1 M 5/26

S 4 E 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-120232

(22)出願日

平成11年4月27日(1999.4.27)

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)発明者 早川 博敏

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

Fターム(参考) 2H111 HA14 HA21 HA32 HA35

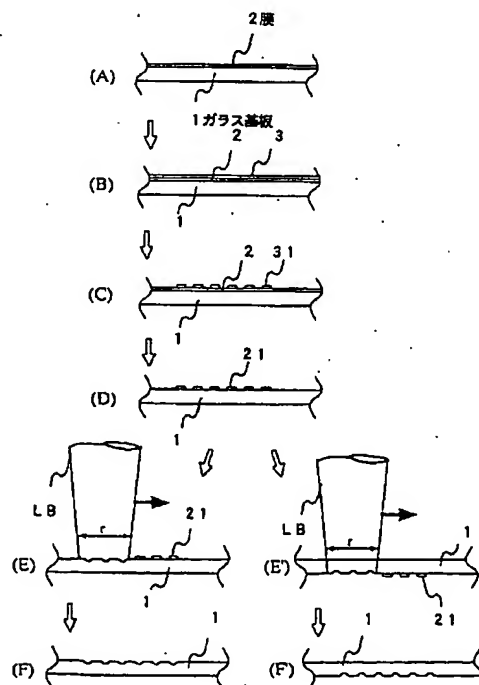
4E068 AB01 CF02 DB13

(54)【発明の名称】 レーザマーキング方法

(57)【要約】

【課題】ガラス基板上に微細でかつ、耐候性に優れたパターンを形成するレーザマーキングの方法を得る。

【解決手段】本発明のレーザマーキング方法は、透明体又はレーザ光線透過体からなる被マーキング材(1)の表面に膜(2)又は付着物を形成する第一工程と、膜又は付着物にレーザ光線LBを照射し、膜又は付着物が被マーキング材から除去される過程で被マーキング材の表面に凹凸を形成する第二工程とからなる。また、第一工程と第二工程との間に膜又は付着物を文字、図形若しくは記号、又はバーコード若しくは2次元コードなどのパターンを形成する第三工程をもうけてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透明体又はレーザ光線透過体からなる被マーキング材の表面に膜又は付着物を形成する第一工程と、前記膜又は付着物にレーザ光線を照射し、前記膜又は付着物が被マーキング材から除去される過程で前記被マーキング材の表面に凹凸を形成する第二工程とからなることを特徴とするレーザマーキング方法。

【請求項2】前記第一工程と第二工程との間に前記膜又は付着物を文字、図形若しくは記号、又はバーコード若しくは2次元コードなどのパターンに形成する第三工程をもうけた請求項1のレーザマーキング方法。

【請求項3】前記膜又は付着物が、金属、金属酸化物若しくは珪素化合物、又はインク等の有機物であり、かつ、前記レーザ光線を吸収する材質である請求項1又は2記載のレーザマーキング方法。

【請求項4】透明体又はレーザ光線透過体からなる被マーキング材の表面に形成された膜又は付着物にレーザ光線を照射し、文字、図形若しくは記号、又はバーコード若しくは2次元コードなどのパターンを形成し、その後、前記レーザ光線の非照射部分に残存する前記膜又は付着物を除去することを特徴とするレーザマーキング方法。

【請求項5】前記膜又は付着物を除去する方法がエッチング剤若しくは溶剤を使用する方法である請求項4記載のレーザマーキング方法。

【請求項6】前記膜又は付着物を除去する方法が真空ドライエッチング方法である請求項4記載のレーザマーキング方法。

【請求項7】前記膜又は付着物が、金属、金属酸化物若しくは珪素化合物、又はインク等の有機物であり、かつ、前記レーザ光線を吸収する材質である請求項4から6のいずれか1項に記載のレーザマーキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネルあるいはプラズマディスプレイパネル等のガラス基板、建設物又は自動車の窓ガラスに文字、図形若しくは記号、又はバーコード又は2次元コードのようなIDマークを形成するマーキング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ガラス等のレーザ光線に文字、図形若しくは記号、又はバーコード又は2次元コードのようなIDマークを形成するマーキング方法として、特願平9-068596および特願平10-227884がある。特願平9-068596は、ガラス基板等からなる被マーキング材と、金属等からなるマーキング材とを合わせ、レーザ光線を被マーキング材を通して照射し、マーキングを蒸発させ被マーキング材にマーキング材の成分からなる膜を形成する第1工程と、マーキング材と

被マーキング材を離し第1工程で形成した被マーキング材上の膜にレーザ光線を所定の文字、図形若しくは記号、又はバーコード又は2次元コードになるように走査しながら照射し膜を除去する第2工程とによって、文字、図形若しくは記号、又はバーコード又は2次元コードをマーキングするものである。一方、特願平10-227884は、ガラス基板等からなる被マーキング材と金属等からなるマーキング材とを合わせ、レーザ光線を被マーキング材を通して所定の文字、図形若しくは記号、又はバーコード又は2次元コードになるように走査しながら照射し、マーキング材を蒸発させ被マーキング材にマーキング材の成分から膜を形成する第1工程と、マーキング材と被マーキング材を離し第1工程で形成した被マーキング材に蒸着した膜を除去して膜が形成されていた部分を凹凸にしてすりガラス状の文字、図形若しくは記号、又はバーコード又は2次元コードを形成する第2工程とによってマーキングするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、特願平9-068596は、窓ガラスなど屋外環境で使用すると、マークの膜が太陽光により段々薄くことがあった。また、液晶プロセスに使用する2次元コードマークは小型化が要求されているが、従来技術では、2次元コードのセルサイズが、レーザビーム径よりも小さなコードを形成できないという課題があった。また、特願平10-227884によって形成した2次元コードマークは、耐候性には優れているもののレーザビーム径よりも小さなコードを形成できない問題があった。そこで、本発明はガラス基板上に微細でかつ、耐候性に優れたパターンを形成するレーザマーキングの方法を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は透明体又はレーザ光線透過体からなる被マーキング材の表面に膜又は付着物を形成する第一工程と、前記膜又は付着物にレーザ光線を照射し、前記膜又は付着物が被マーキング材から除去される過程で前記被マーキング材の表面に凹凸を形成する第二工程とからなる構成にしている。また、前記第一工程と第二工程との間に前記膜又は付着物を文字、図形若しくは記号、又はバーコード若しくは2次元コードなどのパターンを形成する第三工程をもうけてもよい。また、透明体又はレーザ光線透過体からなる被マーキング材の表面に形成された膜又は付着物にレーザ光線を照射し、文字、図形若しくは記号、又はバーコード若しくは2次元コードなどのパターンを形成し、その後、前記レーザ光線の非照射部分に残存する前記膜又は付着物を除去してもよい。また、前記膜又は付着物を除去する方法がエッチング剤若しくは溶剤を使用する方法や真空ドライエッチングの方法を用いてもよい。また、前記膜又は付着物が、金属、

金属酸化物若しくは珪素化合物、又はインク等の有機物であり、かつ、前記レーザ光線を吸収する材質を用いてもよい。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に基づいて詳細に説明する。

(実施例1) 図1は本発明の実施例1を示す英数字のマーク形成の工程図である。図において、1は被マーキング材であるガラス基板、2は膜、3はフォトレジスト、31はフォトレジスト、LBはレーザ光線である。英数字マークの形成方法を工程順に説明する。工程(A)

は、ガラス基板1に熔融石英ガラスを使用し、この熔融石英ガラス基板上に真空蒸着法によって厚さ50nmのクロムの膜2を形成した。工程(B)は、クロムの膜2上にポジタイプのフォトレジスト3を塗布し、60°Cでプリベークした。工程(C)は、フォトレジスト3を文字高さ20μmの英数字が形成されたフォトマスクパターンを使用して露光・現像した。工程(D)は、フォトレジストパターン31が形成されたクロム蒸着のガラス基板1をフェリシアン化カリウム-水酸化カリウム水溶液に浸してエッチングし、熔融石英のガラス基板1に文字高さ20μmの英数字のクロム膜21を形成した。工程(E)は、クロム膜21に波長1064nm、ビームスポット径(r)150μm、レーザパワー15W、Qスイッチ周波数5kHzのパルスYAGレーザ光線を走査しながら照射し、英数字のクロム膜21を除去した。工程(F)は、熔融石英ガラスからなるガラス基板1に、文字高さ20μmのすりガラス状の英数字マークが形成した完了状態である。つぎに、形成したすりガラス状英数字の表面形状を表面粗さ計で測定した結果を図2に示す。すりガラス状になった英数字の線幅は2μmで、深さは最大0.7μm、すりガラス状部分の平均粗さは約0.08μmであった。作製した英数字は、光学構成の反射型顕微鏡により十分認識できた。また、熔融石英のガラス基板1上にクロム膜21のパターンを形成した後、図1(E')に示すようにガラス基板1を通してレーザを照射した場合にも明瞭な英数字を形成できた。図3は、形成したすりガラス状英数字の表面形状を表面粗さ計で測定した結果である。すりガラス状になった英数字の線幅は2μmで、深さは最大1.1μm、すりガラス状部分の平均粗さは約0.11μmであった。

【0006】なお、本実施例では、英数字をマーキングしたが、ロゴマーク等の図形や記号、データコード、QRコード若しくはベリコード等の2次元コード、又はJAN、ITF若しくはCODE39などのバーコードの微細なマーキングも可能である。特に、マーキングスペースが非常に狭い液晶パネル等のマーキングには有効で、14×14セルの2次元データコードを28μm角で作製できた。また、工程(A)では膜2の形成を真空蒸着法によって行ったが、スパッタリング法等他の成膜

方法を用いてもよい。また、膜2の材質にクロムを用いたが、金、銀、銅、鉄、チタン、ニッケル、ステンレス、真鍮等の金属膜、あるいは酸化鉄、酸化チタン等の金属化合物膜を使用した場合にもすりガラス状のマーキングが可能であった。さらに窒化ケイ素、炭化ケイ素等の珪素化合物でもよい。ただし、膜が酸化ケイ素膜の場合、酸化ケイ素膜は除去することができなかった。すなわち、本発明は、膜又は付着物がレーザ光線のエネルギーを吸収すればガラス基板へすりガラス状のマーキングが可能である。また、本実施例では、熔融石英ガラスを使用したソーダガラス、ホウケイ酸ガラスへのマーキングも可能である。また、本実施例ではYAGレーザを使用した、レーザを限定するものではない。すなわち、被マーキング材がレーザ光線を透過すれば炭酸ガスレーザ、半導体レーザ、ファイバーレーザ、エキシマレーザよい。さらに、レーザ光線を適切に選定すれば、樹脂、シリコン等のマーキングも可能である。以上の実施例から、本発明ではレーザ光線のビームスポット径(r)以下の微細なマーキングが可能である。また、ガラス基板上に膜を全く残さないため経時変化がほとんどないという利点もある。

【0007】(実施例2) 図4は本発明の実施例2を示す英数字マーク形成の工程図である。図において4はインクジェットノズル、41はインク、42はインク付着物である。英数字マークの形成方法を工程順に説明する。工程(A)(B)は、熔融石英ガラスのガラス基板1上にインクジェットノズル4によってインク41を断続的に出射し、インクジェットノズル4をガラス面と平行に移動させてガラス基板1上に文字高さ160μmの英数字マークのインク付着物42を形成した。工程(C)は、波長1064nm、ビームスポット径150μm、レーザパワー10W、Qスイッチ周波数5kHzのパルスYAGレーザ光線を走査しながら照射し、英数字のインク付着物42を除去した。工程(D)は、以上の操作によって、熔融石英ガラスからなるガラス基板1には、文字高さ20μmのすりガラス状の英数字マークを形成できた。形成したすりガラス状英数字の表面形状を表面粗さ計で測定した。その結果、すりガラス状になった英数字の線幅は15μmで、深さは最大0.4μm、すりガラス状部分の平均粗さは約0.07μmと良好であった。また、熔融石英ガラス基板上にインク付着物42のパターンを形成した後、図4(C')に示すようにガラス基板を通してレーザを照射した場合にも明瞭な英数字を形成できた。形成したすりガラス状英数字の表面形状を表面粗さ計で測定した結果、すりガラス状になった英数字の線幅は15μm、深さは最大0.6μm、すりガラス状部分の平均粗さは約0.09μmであった。(C)~(D)及び(C')~(D')の手法で作成した英数字は、いずれも光学構成の反射型顕微鏡で十分認識できた。本実施例では、レーザ光線照射前に製

膜工程およびファトリソグラフィー工程が必要でなく、比較的簡単に文字となるに相当するインクを塗布できる。また、単にインクで形成した文字に比べ、すりガラス状のマークは耐候性に極めて優れて、長期的に使用しても文字が読みにくくなることがない。以上のように本発明では、ガラス基板に形成する膜および付着物がインク等の有機物で置き換えが可能で、しかもインクジェットノズル等簡便な塗布装置が使えるため複雑な処理工程を必要としないマーキング方法である。なお、本実施例ではガラス基板に形成したインクのマークは、インク

【0008】(実施例3)図5は本発明の実施例3を示す英数字マーク形成の工程図である。その工程順に説明する。工程(A)は、熔融石英ガラスのガラス基板1上に厚さ50nmのニッケル膜22を真空蒸着した。工程(B)(C)は、スポット径100 μ mのYAGレーザ光線(ビームパワー10W、Qsw周波数5kHz)を照射して膜2を除去する。この除去過程では、実施例1と同じ原理によりガラス基板1は、ニッケル膜22の熱吸収および蒸発に伴ってその表面が加工され凹凸状になる。工程(D)は、ガラス基板1を王水に浸すと、残存していたニッケル膜22は溶け、ガラス基板1上にはすりガラス状の英数字が残る。形成されたすりガラス状の英数字のマークは、線幅は105 μ mで、深さは最大1.1 μ m、すりガラス状部分の平均粗さは約0.12 μ mであった。一方、(B')のようにレーザ光線LBをガラス基板1を通して描画しても同様にすりガラス状のマーキングが可能である。この方法で形成した文字高さ250 μ mの英数字は、線幅は110 μ mで、深さは*

*最大0.6 μ m、すりガラス状部分の平均粗さは約0.15 μ mであった。また、いずれのすりガラス状のマークも光学構成で十分認識できる。なお、本実施例では、膜2にニッケルを使用した。金、銀、銅、鉄、チタン、クロム、ステンレス、真鍮等の金属膜、あるいは酸化鉄、酸化チタン等の金属化合物膜、窒化ケイ素、炭化ケイ素等の珪素化合物など、膜がレーザ光線のエネルギーを吸収すればガラス基板へすりガラス状のマーキングが可能である。また、本実施例では、ガラス基板1に溶融石英ガラスを使用した。これに限らずソーダガラス、ホウケイ酸ガラスへのマーキングも可能である。また、本実施例ではYAGレーザを使用した。レーザを限定するものではない。すなわち、被マーキング材がレーザ光線を透過すれば炭酸ガスレーザ、半導体レーザ、ファイバーレーザ、エキシマレーザでもよい。さらに、レーザを適切に選定すれば、樹脂、シリコン等へのマーキングも可能である。

【0009】(実施例4)実施例3ではエッチングに王水を使用した。本実施例では図5に示すニッケル膜22を除去するために真空ドライエッチング法および比較例としてサンドブラスターによる除去を試みた。王水によるエッチング除去、真空ドライエッチングによる除去および比較例のサンドブラスターによる除去を施した溶融石英ガラス表面の形状を表面粗さ計で測定した。表1はニッケル膜22を除去し英数字マークを形成したすりガラス状文字の文字線幅、文字深さ、文字部分の平均表面粗さ、及び残存したニッケル膜22をエッチング除去した部分のガラス基板表面の平均表面粗さを示したものである。

【0010】

【表1】

項 目	実施例			比較例
	単位	エッチング液による除去	真空ドライエッチングによる除去	サンドブラスターによる除去
文字線幅	μ m	110	110	110
文字深さ	μ m	0.6	0.7	1.2
文字部の平均粗さ	μ m	0.15	0.2	0.6
膜除去部の平均粗さ	μ m	0.01	0.1	0.6

【0011】エッチング液を使用した除去方法に比べ、※50※真空ドライエッチングおよび比較例のサンドブラスター

における除去方法はニッケル膜22が残存していた部分のガラス表面が荒れることがわかる。特に比較例のサンドブラスターでの除去方法は、エッチング液による除去の約6倍(約0.6 μ m)程度ガラス基板表面が加工されていることがわかる。また、真空ドライエッチング法では、約0.1 μ m程度ガラス基板が加工される。比較例のサンドブラスターで残存していたニッケル膜22を除去したマークと、真空ドライエッチング法で残存していたニッケル膜22を除去したマークとを光学構成の認識装置で観ると、比較例のマークは、その文字が認識できなかった。これは、膜が残存していた部分にも凹凸が形成され、光が散乱し、文字部分との識別がつかないためである。また、真空ドライエッチング法で膜を除去したマークは、文字認識は可能であった。以上の結果から、残存する膜を方法が薬品等による化学エッチング法および真空ドライエッチング法の場合には、十分認識可能なすりガラス状のマークを形成できる。なお、膜がインクの場合には、有機溶剤等で除去すれば上記化学エッチングと同様の効果があることは明らかである。

【0012】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、透明体又はレーザー光線透過体からなる被マーキング材の表面に形成した膜又は付着物にレーザー光線を照射して膜又は付着物が被マーキング材から除去される過程で被マ

ーキング材の表面に凹凸を形成する構成にしているのので、ガラス等のレーザー透過体に微細で、かつ耐候性に優れたマークを得る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を示す英数字マーク形成の工程図である。

【図2】実施例1により形成したすりガラス状マークの表面形状を示す表面粗さ測定図である。

【図3】実施例1により形成したすりガラス状マークの表面形状図を示す表面粗さ測定図である。

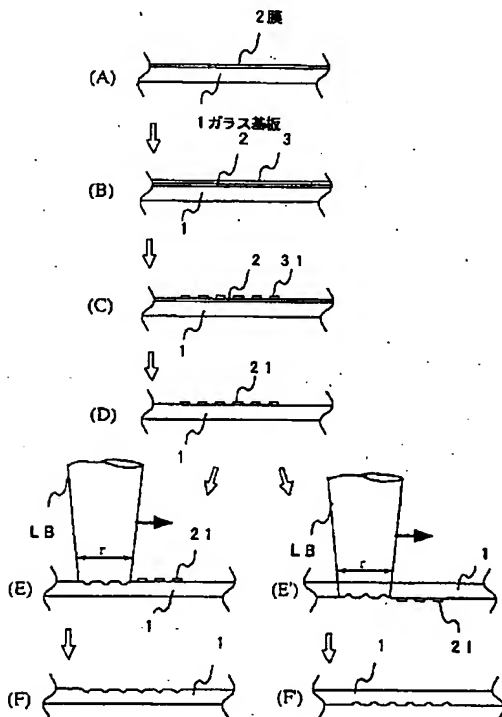
【図4】本発明の実施例2を示す英数字マーク形成の工程図である。

【図5】本発明の実施例3を示す英数字マーク形成の工程図である。

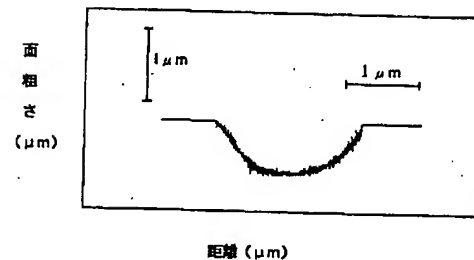
【符号の説明】

- 1 ガラス基板(被マーキング材)
- 2 膜
- 21 クロム膜
- 22 ニッケル膜
- 3 フォトレジスト
- 31 フォトレジストパターン
- 4 インクジェットノズル
- 41 インク
- 42 インク付着物

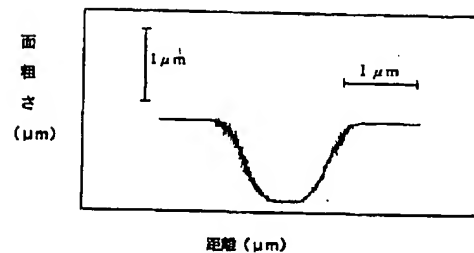
【図1】



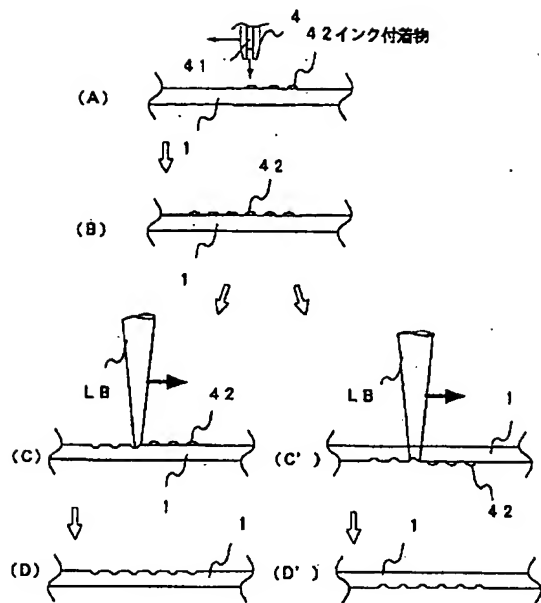
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

